

MÁSTER  
UNIVERSITARIO EN  
INGENIERÍA DE  
MATERIALES POR LA  
UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA DE  
MADRID

MASTER'S DEGREE IN  
MATERIALS  
ENGINEERING

UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA DE  
MADRID

Memoria<sup>1</sup> para la verificación de titulaciones oficiales de Grado y Máster Universitario de acuerdo con el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

---

<sup>1</sup> Transitoriamente, y mientras no se disponga de una aplicación adaptada a los requerimientos del Anexo II del Real Decreto 822/2021, esta memoria se debe adjuntar transformada al formato PDF en los espacios de la actual aplicativo de verificación, preferentemente en el apartado 2 de Justificación de las enseñanzas.

# 1. DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS FORMATIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

TABLA 1. Descripción del título

<b>1.1. Denominación del título</b>	<b>Máster Universitario en Ingeniería de Materiales por la Universidad Politécnica de Madrid</b>
<b>1.2. Ámbito de conocimiento</b>	Ingeniería química, ingeniería de los materiales e ingeniería del medio natural
<b>1.3. Menciones y especialidades</b>	<i>Especialidad en: Materiales Estructurales (27 ECTS)</i> <i>Especialidad en: Materiales Funcionales (27 ECTS)</i>
<b>1.4.a) Universidad responsable</b>	Universidad Politécnica de Madrid
<b>1.4.b) Universidades participantes</b>	Universidad Politécnica de Madrid
<b>1.4.c) Convenio títulos conjuntos</b>	
<b>1.5.a) Centro de impartición responsable</b>	<i>Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos: 28026900</i>
<b>1.5.b) Centros de impartición</b>	<i>Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (28026900)</i> <i>Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (28026951)</i> <i>Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (28026912)</i> <i>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio (28051761)</i>
<b>1.6. Modalidad de enseñanza</b> <i>Eliminar las que no apliquen</i>	Presencial
<b>1.7. Número total de créditos</b>	90
<b>1.8. Idiomas de impartición</b> <i>Eliminar los que no apliquen</i>	Inglés
<b>1.9.a) Número total de plazas</b>	35
<b>1.9.b) Oferta de plazas por modalidad</b>	Presencial: 35 Semipresencial o híbrida: 0 No presencial o virtual: 0

En el caso de existir más de un centro de impartición:

TABLA 2. Centros

<b>Centro 1</b>	<i>Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (28026900)</i>
<b>Universidad</b>	Universidad Politécnica de Madrid
<b>Oferta de plazas del Centro</b>	Presencial: 35 Semipresencial o híbrida: 0 No presencial o virtual: 0
<b>Menciones y especialidades</b>	<i>Especialidad en: Materiales Estructurales (18 ECTS)</i> <i>Especialidad en: Materiales Funcionales (3 ECTS)</i>
<b>Idiomas de impartición</b> <i>Eliminar los que no apliquen</i>	Inglés

<b>Centro 2</b>	<i>Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (28026951)</i>
<b>Universidad</b>	Universidad Politécnica de Madrid
<b>Oferta de plazas del Centro</b>	Presencial: 35 Semipresencial o híbrida: 0 No presencial o virtual: 0
<b>Menciones y especialidades</b>	<i>Mención o especialidad en: Materiales Funcionales (24 ECTS)</i>
<b>Idiomas de impartición</b> <i>Eliminar los que no apliquen</i>	Inglés

<b>Centro 3</b>	<i>Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (28026912)</i>
<b>Universidad</b>	Universidad Politécnica de Madrid
<b>Oferta de plazas del Centro</b>	Presencial: 35 Semipresencial o híbrida: 0 No presencial o virtual: 0
<b>Menciones y especialidades</b>	<i>Especialidad en: Materiales Estructurales (3 ECTS)</i>
<b>Idiomas de impartición</b> <i>Eliminar los que no apliquen</i>	Inglés

<b>Centro 4</b>	<i>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio (28051761)</i>
-----------------	--

<b>Universidad</b>	Universidad Politécnica de Madrid
<b>Oferta de plazas del Centro</b>	Presencial: 35 Semipresencial o híbrida: 0 No presencial o virtual: 0
<b>Menciones y especialidades</b>	<i>Especialidad en: Materiales Estructurales (6 ECTS)</i>
<b>Idiomas de impartición</b> <i>Eliminar los que no apliquen</i>	Inglés

*Se deben añadir tantas tablas como centros participen en la titulación*

## 1.10. Justificación del interés del título

La Ciencia e Ingeniería de Materiales es un campo de conocimiento interdisciplinar que abarca el estudio de la estructura, propiedades, procesado y aplicaciones de todo tipo de materiales (metálicos, cerámicos, polímeros y biológicos) y engloba no solamente a los tradicionales materiales estructurales, sino también a los materiales funcionales, nanomateriales y biomateriales, además de a los dispositivos fabricados con ellos.

Los Materiales juegan un papel fundamental en las economías de los países desarrollados, como refleja la plena actualidad de áreas como los materiales inteligentes y metamateriales, la nanotecnología necesaria para desarrollarlos; o sensores y dispositivos miniaturizados para generación y almacenamiento de energía. Los ingenieros de materiales son los encargados de desarrollar los materiales que se requerirán para las nuevas aplicaciones, encontrar los procesos que los hagan económicamente viables, mejorar las prestaciones de los materiales existentes, considerar el impacto ambiental y la sostenibilidad de sus productos, ser capaces de optimizar la selección y procesamiento de materiales y crear bases de datos precisas que sirvan para predecir sus propiedades y su comportamiento en servicio.

En este contexto, el Máster Universitario en Ingeniería de Materiales por la Universidad Politécnica de Madrid obtuvo la autorización de impartición mediante la Orden 3371/2013, de 18 de octubre, de La Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid, quedando inscrito en el RUCT con código 4314290. Desde el curso 2013/2014 el Máster ha venido impartándose ininterrumpidamente, habiendo renovado su acreditación con fecha 23/02/2018. Con fecha 18/05/2020, la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, como centro responsable, también obtuvo la acreditación institucional.

El plan de estudios del Máster cuenta en la actualidad con 72 créditos, lo que hace necesaria su adaptación al R.D. 822/2021, que exige que los títulos de máster pasen a tener 60, 90 o 120 ECTS. Esta es la principal justificación para presentar esta nueva memoria de verificación. No obstante, la necesidad de modificar el plan de estudios para adaptarla a la normativa vigente proporciona la oportunidad de mejorar el título de acuerdo con la experiencia docente acumulada. Estos cambios se listan a continuación:

- La duración del plan de estudios pasa a ser de 90 ECTS.
- El trabajo de fin de máster (TFM) pasa a ser de 30 ECTS y se planifica de partida su desarrollo durante el segundo curso. Se reconoce así la dedicación real de muchos de los trabajos realizados y se mejora la compatibilidad con los planes de estudios con los que se han establecido convenios de doble titulación.
- El inglés queda como idioma de impartición en exclusiva. La docencia en inglés se ha generalizado en el máster y ha resultado ampliamente satisfactoria para los estudiantes. Además, ha permitido atraer estudiantes de procedencia muy variada. Con esta modificación se pretende reforzar el perfil internacional del título.

- Por esta misma razón, se aprovecha la posibilidad introducida en el punto 1.1 del Anexo II del R.D. 822/2021 en cuanto a introducir una denominación bilingüe del Máster.
- Los contenidos correspondientes a la fabricación de materiales y dispositivos se agrupan ahora en asignaturas obligatorias independientes.
- Finalmente, se realiza una racionalización de la oferta de asignaturas optativas. En la configuración actual, en la práctica resultaba muy improbable completar dos de las cuatro especialidades previstas en el plan de estudios (materiales biológicos y materiales para la energía). Por tanto, se consolidan las dos especialidades con mayor éxito (materiales estructurales y materiales funcionales) con una oferta de optativas más coherente dentro de ellas. La introducción de una asignatura de introducción a la investigación ligada a cada especialidad permite dotar al máster de un perfil de investigación. Finalmente, la experiencia con complementos formativos con asignaturas del grado no resultaba óptima por el mayor nivel de los alumnos que accedían al máster. Por ello, se proponen dentro del plan de estudios dos asignaturas optativas de complementos de formación ligadas a distintos perfiles de acceso.

Con estos cambios, se desea que este título siga siendo un máster de referencia en España dentro del área, proporcione una mejor especialización a sus egresados y sea capaz de atraer un mayor número de estudiantes internacionales.

## 1.11. Objetivos formativos

### 1.11.a) Principales objetivos formativos del título

El Máster Universitario en Ingeniería de Materiales tiene por objetivo fundamental la adquisición por parte del estudiante de una formación avanzada en Ingeniería y Ciencia de Materiales. Busca formar ingenieros especialistas con alta preparación técnica y científica en un campo intrínsecamente multidisciplinar y con una elevada capacidad de adaptación, tanto en investigación, desarrollo e innovación como en la actividad profesional.

Para conseguirlo, se plantean los siguientes objetivos generales:

Obj 1	Conocer, comprender y saber aplicar los fundamentos científicos del comportamiento de los materiales y la interrelación entre su estructura, propiedades, procesado y aplicaciones.
Obj 2	Conocer, comprender y saber aplicar la tecnología de los materiales para poder intervenir en los procesos de producción, transformación, procesado, control, mantenimiento, reciclado y almacenamiento de materiales.

Obj 3	Conocer y comprender los fundamentos del comportamiento químico, mecánico, optoelectrónico y magnético de los materiales y saber aplicarlo al diseño, cálculo y modelización de los aspectos de elementos, componentes y equipos.
Obj 4	Conocer, comprender y saber aplicar los mecanismos físico-químicos que determinan las fases del ciclo de vida de los materiales, su durabilidad y su incidencia en medioambiente, y los procedimientos y las técnicas de análisis y caracterización para la evaluación de la seguridad, durabilidad y vida en servicio de los materiales.
Obj 5	Adquirir y desarrollar capacidades para innovar, desarrollar y producir nuevos materiales, y fabricar los materiales necesarios para ser más competitivos o para resolver problemas sociales y ambientales.
Obj 6	Conocer, comprender y saber aplicar las bases de la ciencia y del método científico.

### **1.11.b) Objetivos formativos de las menciones o especialidades**

#### Especialidad en Materiales Estructurales

El objetivo principal es formar ingenieros especialistas con alta preparación técnica y científica en el área de materiales estructurales. Los titulados serán capaces de resolver los problemas que enfrentan los materiales estructurales tradicionales, así como de desarrollar nuevos materiales estructurales y el diseño con ellos. Serán capaces de afrontar, mediante la investigación, el desarrollo y la innovación, los grandes desafíos actuales en ingeniería de materiales estructurales y estructuras, como entornos extremadamente duros, la necesidad de un desarrollo sostenible, el gran consumo de recursos, la contaminación ambiental o la durabilidad de materiales y componentes. En este sentido, la especialidad tiene como objetivo también el aprendizaje por parte de los estudiantes de las actividades propias de la investigación en el ámbito de materiales estructurales.

#### Especialidad en Materiales Funcionales

El objetivo principal es formar ingenieros especialistas con alta preparación técnica y científica en el área de materiales funcionales. Los titulados serán capaces de resolver los problemas que enfrentan los materiales funcionales tradicionales, así como de desarrollar nuevos materiales funcionales y dispositivos. Serán capaces de afrontar, mediante la investigación, el desarrollo y la innovación, los grandes desafíos actuales en muchas áreas de la ingeniería que implican materiales funcionales, como energías renovables, dispositivos fotónicos y optoelectrónicos, nanotecnología etc. En este sentido, la especialidad tiene como objetivo también el aprendizaje por parte de los



estudiantes de las actividades propias de la investigación en el ámbito de materiales funcionales.

### **1.12. Estructuras curriculares específicas y justificación de sus objetivos**

No aplica.

### **1.13. Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos**

No aplica.

### **1.14. Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas**

Tras la consecución del Título de Máster los titulados estarán cualificados para liderar los procesos de innovación y desarrollo en materiales estructurales y funcionales avanzados que demanda actualmente la sociedad en múltiples aplicaciones con gran impacto social. Tendrán todos los conocimientos, destrezas y competencias necesarios para realizar labores de investigación en centros punteros de investigación en ciencia e ingeniería de materiales estructurales o funcionales, así como en laboratorios o empresas de desarrollo, caracterización, producción y control de calidad de materiales. También tendrán la cualificación necesaria para desempeñar funciones de asesoría o directivas en industrias relacionadas con la ciencia y tecnología de materiales.

#### **1.14.bis) Actividad profesional regulada habilitada por el título**

No aplica.

## 2. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

### 2.1. Conocimientos o contenidos (*Knowledge*)

Como resultado del proceso de formación, los estudiantes adquirirán los conocimientos necesarios para liderar procesos de investigación, innovación y desarrollo en materiales estructurales y funcionales avanzados, tanto desde centros de investigación como desde el sector industrial.

Tipos de conocimiento: En todas las materias y asignaturas se adquirirá el **conocimiento teórico** necesario para su dominio, por lo que éste se da por supuesto en todos los casos y no se mencionará en la Tabla 5. En el plan de estudios se le da una importancia fundamental al **conocimiento aplicado** a distintos aspectos de la ciencia e ingeniería de materiales:

- El conocimiento podrá estar referido a **materiales** o a **dispositivos** basados en esos materiales.
- Para cada uno de esos dos ámbitos, podrá centrarse en uno de los siguientes campos: **propiedades, diseño, fabricación, caracterización, durabilidad**.

Profundidad del conocimiento: Los conocimientos adquiridos tendrán en general tres niveles de profundidad sucesivos que, de menor a mayor profundidad, permitirán el **análisis** de problemas relacionados con la ciencia e ingeniería de materiales, la **resolución** de dichos problemas mediante métodos más o menos convencionales o incluso la **innovación** en los métodos de resolución de problemas.

Amplitud del conocimiento: en cuanto a su amplitud los conocimientos adquiridos serán tanto de tipo **genérico** como **especializado**.

Complejidad del conocimiento: El máster tiene por objetivo fundamental la adquisición por parte del estudiante de un **conocimiento avanzado** en Ingeniería y Ciencia de Materiales, y por tanto un conocimiento con alto nivel de complejidad.

### 2.2. Habilidades o destrezas (*Skills*)

Los graduados en el programa de máster adquirirán tanto habilidades cognitivas como prácticas. En particular, adquirirán las siguientes habilidades:

- **Habilidades cognitivas y creativas** que involucran el uso del pensamiento intuitivo, lógico y crítico (HCC)
- **Habilidades de resolución de problemas** (HRP)
- **Habilidades técnicas y prácticas** que involucran destreza y el uso de métodos, materiales, herramientas e instrumentos (HTP)
- **Habilidades de comunicación** (HC)

El plan de estudios tiene una importante componente de trabajo en laboratorio por lo que el máster da una relevancia importante a las habilidades prácticas (HTP), fundamentales para el posterior desarrollo de actividades de investigación, innovación y desarrollo en materiales avanzados.

### **2.3. Competencias (*Competences*)**

Para cumplir los objetivos señalados en 1.11 los estudiantes deberán adquirir y desarrollar un conjunto de competencias generales y transversales (CG) y específicas (CE) necesarias para el desarrollo de su actividad como titulados.

#### Competencias Generales y Transversales (CG)

Estas competencias deben adquirirse durante el proceso de aprendizaje por todos los alumnos con independencia de la especialidad que escojan y se corresponden con las competencias genéricas establecidas con carácter prioritario por la UPM:

**CG1 - Uso de la lengua inglesa**

**CG2 - Liderazgo**

**CG3 - Trabajo en equipo.**

**CG4 - Creatividad**

**CG5 - Organización y planificación**

**CG6 - Respeto hacia el medio ambiente**

**CG7 - Uso de las TIC**

**CG8 - Resolución de problemas**

**CG9 - Análisis y Síntesis**

En relación con la competencia CG6, hay que destacar que la formación recibida por los estudiantes en la titulación hace un énfasis importante en el fomento y cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Dado el carácter multidisciplinar de la ingeniería de materiales, los estudiantes adquieren competencias relacionadas con varios ODS: ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante), ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura), ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) y ODS 12 (Producción y Consumo Responsables). Las guías de aprendizaje de las asignaturas recogen el impacto de las materias del título propuesto sobre los distintos ODS.

#### Competencias Específicas (CE)

Las competencias específicas se han planteado en relación con los conocimientos que deben adquirirse durante el proceso de formación y las destrezas y capacidades que deben desarrollarse para poner en práctica los conocimientos adquiridos.

Los alumnos recibirán y desarrollarán las competencias que les permitan afrontar problemas abiertos y complejos, para cuya resolución se ha de actuar simultáneamente

en diversos ámbitos científicos y técnicos en entornos marcadamente multidisciplinares. El proceso de diseño, desarrollo y fabricación de un nuevo material para un nuevo producto industrial ejemplifica este tipo de situaciones.

CE1 - Conocer, comprender y saber aplicar los fundamentos científicos del comportamiento físico y químico de los materiales para saber relacionar causalmente sus propiedades fundamentales físicas y químicas con su comportamiento y el de los productos con ellos realizados.

CE2 - Conocer, comprender, identificar y saber determinar la composición y estructura de los diversos tipos de materiales, conociendo y siendo capaz de aplicar y utilizar las técnicas y los equipos experimentales de caracterización y análisis micro y macroestructural, mecánico, eléctrico, magnético y óptico de los materiales.

CE3 - Saber diseñar, modelizar, evaluar, seleccionar, fabricar y utilizar materiales con propiedades específicas (estructurales y funcionales) para satisfacer una aplicación dada, en función de las restricciones de tiempo y recursos.

CE4 – Ser capaz de entender, aprender, actualizar autónomamente y aplicar nuevos conocimientos, modelos y técnicas experimentales y numéricas en relación con la composición y estructura de los materiales, su caracterización física y química, sus procesos de fabricación, su utilización y aplicación científica y tecnológica, y su reciclado, reutilización y eliminación.

CE5 – Saber planificar, explotar y gestionar técnicamente la selección, fabricación, procesado, utilización, reciclado, reutilización y eliminación de materiales, de forma respetuosa con el medio ambiente, de conformidad con la legislación nacional e internacional, y promoviendo el desarrollo sostenible y el bienestar de la sociedad.

CE6 – Conocer, comprender y saber controlar y modificar los mecanismos físicos y químicos que determinan las fases del ciclo de vida de los materiales, su durabilidad y su incidencia en medioambiente con el fin de poder evaluar, controlar y mejorar la seguridad, durabilidad e integridad estructural de los materiales y los componentes fabricados con ellos.

CE7 - Conocer, entender, saber diseñar, desarrollar y utilizar los modelos de simulación numérica de la estructura y comportamiento de los materiales, desde la escala atómica a la escala macroscópica.

CE8 - Conocer, comprender y saber aplicar las bases de la ciencia y del método científico.

## 3. ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD

### 3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes

#### 3.1.a. Normativa y procedimientos de acceso

La normativa y el procedimiento general de acceso son los establecidos por la Universidad Politécnica de Madrid para todas sus titulaciones, y que figura en el Título II del documento *Normativa de Admisión* de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobado por Consejo de Gobierno el 26 de mayo de 2022 ([Normativa de admision UPM](#))

El órgano responsable de la admisión de estudiantes al Máster será la Comisión Académica del Máster Universitario en Ingeniería de Materiales. La Comisión Académica estará formada por:

- El coordinador del máster
- Un profesor representante de cada Escuela
- Un representante de alumnos

Entre sus atribuciones, figura la de elaborar y observar los criterios de admisión de los alumnos del Máster y los protocolos de acogida de los estudiantes. Una vez elaborados los criterios de admisión y los protocolos de acogida, la decisión de admisión sobre las solicitudes particulares se podrá delegar en la Comisión Ejecutiva del Máster, compuesta por el coordinador y dos profesores, uno de ellos en representación de la especialidad de materiales estructurales y el otro en representación de la especialidad de materiales funcionales. En el ejercicio de las atribuciones dispuestas por la normativa de la UPM, la Comisión Mixta de Ordenación Académica del Plan de Estudios designará a los miembros de la Comisión Académica del Máster y de la Comisión Ejecutiva, a excepción del alumno, cuya elección se realizará entre los estudiantes matriculados.

La preinscripción y demás trámites administrativos del programa se realizarán en el portal de Máster y Doctorado de la UPM, de acuerdo a la Normativa de Matriculación de la UPM.

Con respecto al perfil de ingreso recomendado, se trata de aquellos alumnos que cuenten con la titulación de Graduado en Ingeniería de Materiales por la Universidad Politécnica de Madrid. Por extensión, los estudios más apropiados para el acceso al máster son todos aquellos cuyo plan de estudios preste especial atención a la Ciencia e Ingeniería de Materiales.

En cuanto al idioma empleado en el proceso formativo, como ya se ha mencionado en el apartado 1.8, éste será el Inglés para todo el plan de estudios propuesto. Por ese motivo, se exigirá a los alumnos de nuevo ingreso la acreditación B2 de lengua inglesa.

Tal y como establece el Artículo 18 del Real Decreto 822/2021, tienen acceso a los estudios de máster quienes estén en posesión de una titulación universitaria del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), así como aquellos estudiantes poseedores de otros títulos ajenos al EEES, pero que pudieran ser considerados equivalentes y que en el país de origen permitan el acceso a enseñanzas universitarias de postgrado. De esta forma, para poder establecer un mecanismo de acceso en función de los estudios cursados, se establecen cuatro vías para el acceso al máster:

- Vía de acceso A: Egresados de la UPM en el título de Graduado en Ingeniería de Materiales
- Vía de acceso B: Egresados de universidades nacionales o extranjeras, en posesión de un título de Graduado en Ingeniería de Materiales o equivalente
- Vía de acceso C: Egresados en titulaciones de grado, cursadas en universidades nacionales o extranjeras, desde las que no se permite el acceso directo a la Titulación de Máster.
- Vía de acceso D: Estudiantes del Grado en Ingeniería de Materiales por la UPM a los cuales les reste por superar el Trabajo Fin de Grado y hasta un máximo de 9 créditos ECTS y estudiantes provenientes del Grado en Ingeniería de Materiales matriculados en el Plan Académico de Recorridos Sucesivos (PARS) a los que les reste por superar el Trabajo Fin de Grado y hasta un máximo de 30 créditos ECTS. En ambos casos, la admisión será condicionada y se procederá de acuerdo con la [normativa de admisión](#) y normativa específica de la Universidad.

De acuerdo con el Real Decreto 822/2021, se reserva un cupo del 5 % de las plazas a los estudiantes que tengan reconocida alguna discapacidad acreditada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente.

La comprobación de que se reúnan los requisitos de acceso al master por cualquiera de las vías anteriormente descritas, será competencia del Vicerrectorado de Estrategia y Ordenación Académica.

### **3.1.b. Requisitos de acceso y admisión**

Del número de plazas resultante tras excluir a los estudiantes con discapacidad reconocida, se establecen unos cupos del 65%, 30% y 5% del total de plazas ofertadas, según los alumnos accedan por las vías A, B o C, respectivamente. En el caso de que en alguna de las vías de acceso no se cubriera el número de plazas asignadas, éstas se repartirán entre todas las vías, conservando siempre el orden de preferencia según vías de acceso A, B y finalmente C. Los estudiantes que pudieran ser admitidos por la vía de acceso D no computarán a efectos de los cupos.

Para el acceso a través de la vías A y B, la adjudicación de las plazas ofertadas se realizará según orden estricto en la calificación global normalizada del estudiante en la titulación de grado desde la que se accede al Máster. Para el acceso por la vía C, la

adjudicación de las plazas se realizará según orden estricto en la calificación obtenida como resultado de ponderar, por un lado, un 50% la similitud del perfil real de acceso del estudiante y, por otro lado, un 50% asignado a la calificación global normalizada del estudiante en la titulación de acceso al máster universitario

A los estudiantes que accedan por la vía C, y a estudiantes extranjeros que lo hagan por la B, en función de su formación de grado, la Comisión Académica podrá exigirles cursar una serie de créditos en concepto de complementos formativos para asegurar el cumplimiento de los objetivos de la memoria verificada del Plan de Estudios de la titulación de Máster. Como se detalla en el apartado 4 de la presente memoria, se han establecido dos asignaturas de 3 créditos ECTS cada una como complementos formativos. De esta forma, en el momento de su admisión al Máster, la Comisión Académica especificará al estudiante los complementos formativos que debe cursar, hasta un máximo de 6 créditos. Atendiendo a los contenidos sobre Ciencia e Ingeniería de Materiales que se cursan en el nivel de grado, los ámbitos de conocimiento a los que se reconoce un acceso formativo con complementos formativos son “Física y astronomía”, “Ingeniería eléctrica, ing. electrónica e ing. de la telecomunicación”, “Ingeniería industrial, ingeniería mecánica, ingeniería automática, ingeniería de la organización industrial e ingeniería de la navegación”, “Ingeniería química, ingeniería de los materiales e ingeniería del medio natural” (con la excepción al tratamiento especial al grado de Ingeniería de Materiales) y “Química”. Se extiende este reconocimiento a grados afines que en el futuro pudieran estar clasificados dentro de ámbitos de conocimiento de nueva creación, como podría suceder en el área de Ingeniería Aeroespacial o Ingeniería de Minas.

### **3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencias de créditos**

En el Máster en Ingeniería de Materiales se aplicará la Normativa UPM de Reconocimiento y Transferencia de créditos, si bien será la Comisión Académica del título de Máster la encargada de solicitar el reconocimiento y transferencia de créditos a la Comisión de Reconocimiento de Créditos de la UPM, actuando como su comisión delegada para este Máster.

La normativa y criterios relativos al reconocimiento de créditos para estudios de la Universidad Politécnica de Madrid pueden encontrarse en el siguiente enlace: [Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos \(2013\)](#).

Por otra parte, no se consideran criterios específicos para el reconocimiento de créditos, a excepción de aquellos cursados en el Máster Universitario en Ingeniería de Materiales por la Universidad Politécnica de Madrid (RUCT 4314290) que se extingue con este título y cuyo procedimiento de adaptación se detalla en el Capítulo 7 de la presente memoria.

### 3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

Desde su implantación, el Grado en Ingeniería de Materiales de la UPM se concibió para fomentar y potenciar el intercambio de estudiantes con universidades extranjeras. Esta filosofía se extendió al Máster Universitario en Ingeniería de Materiales que se extinguirá y, naturalmente, al Máster cuya creación se propone en la presente memoria de verificación. Hasta la fecha, se han recibido de forma regular estudiantes procedentes de distintas partes de Europa y China. También nuestros alumnos realizan estancias en el extranjero. En la actualidad la movilidad se ha integrado en el programa formativo, y los créditos cursados en las universidades de destino son reconocidos a efectos curriculares. Las Figuras 1, 2 y 3 muestran el histórico de alumnos de intercambio del máster que se extingue, los destinos elegidos por los estudiantes propios y la procedencia de los de acogida, respectivamente.

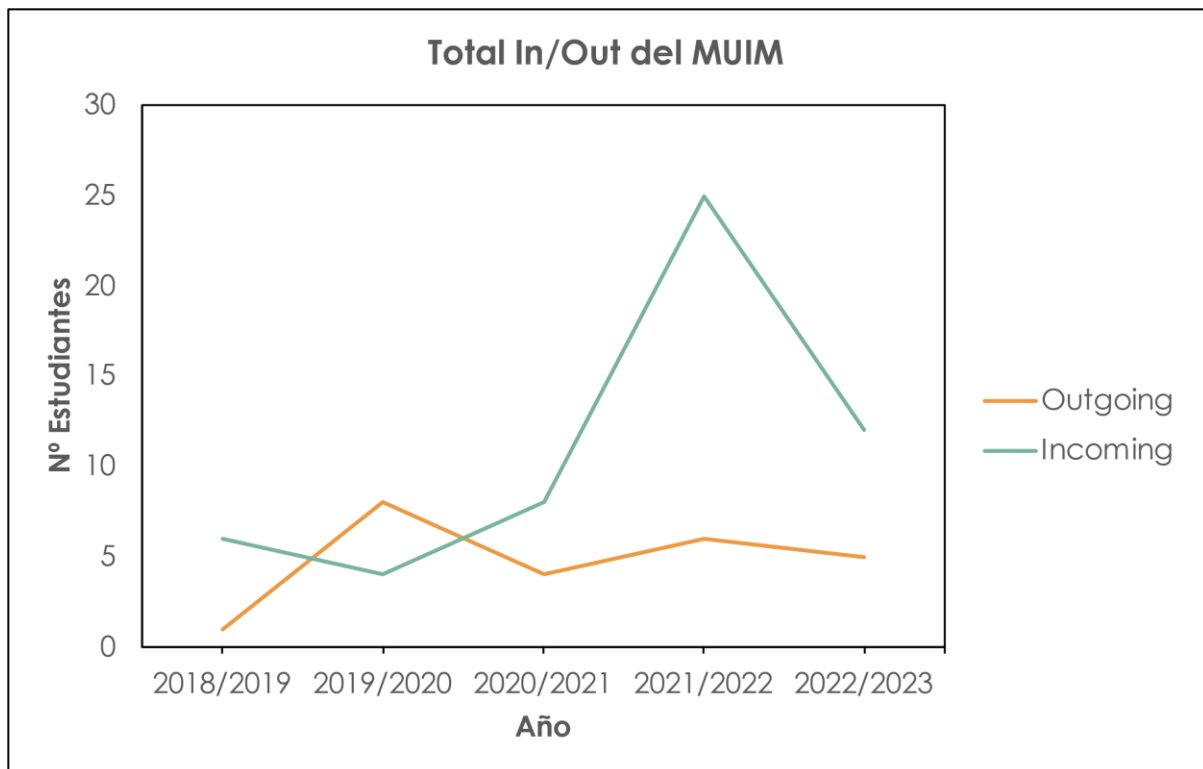


Figura 1: Histórico de alumnos de intercambio en el Máster Universitario de Ingeniería de Materiales.



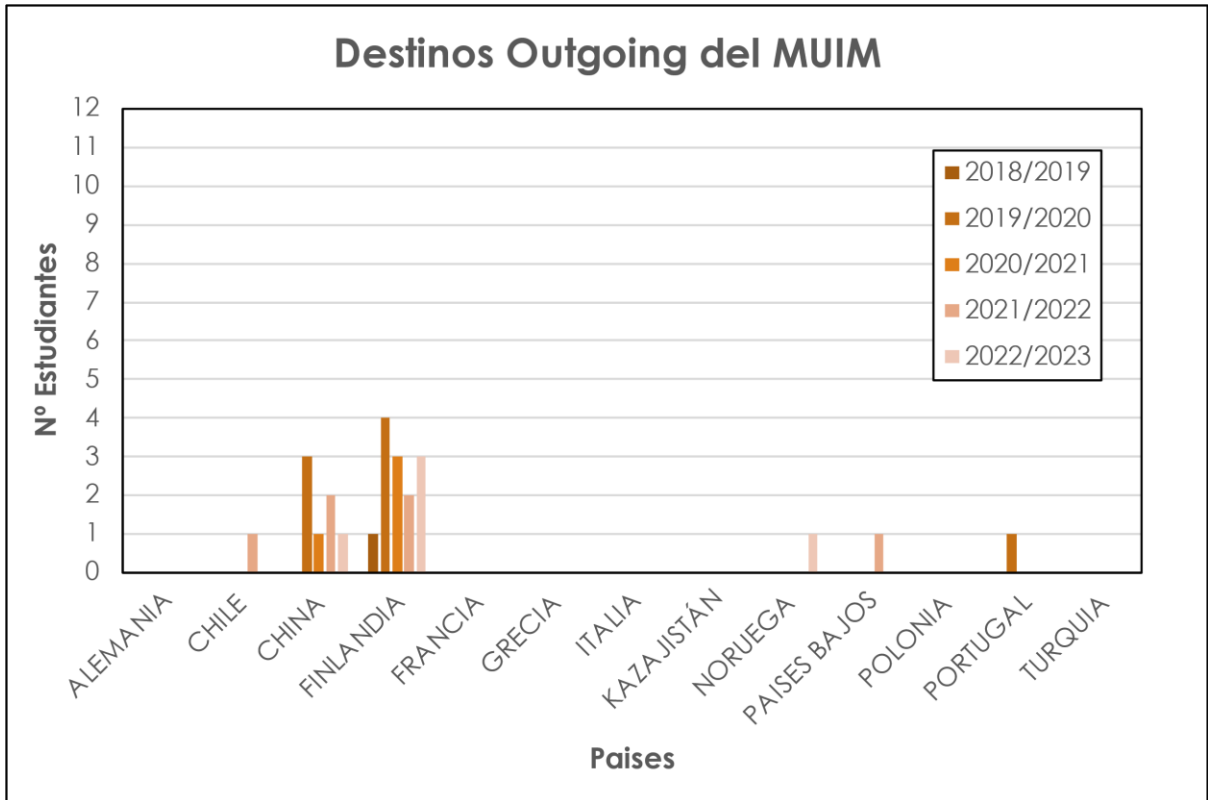


Figura 2: Destinos de intercambio elegidos por los alumnos del Máster Universitario de Ingeniería de Materiales.

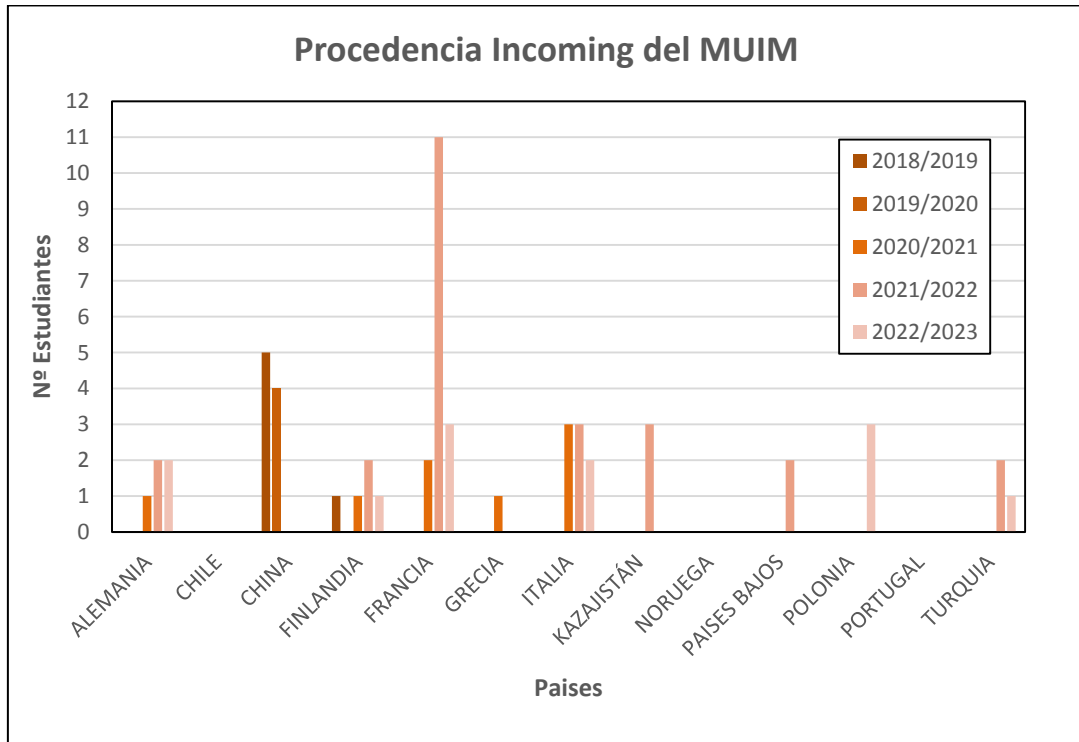


Figura 3: Procedencia de los alumnos acogidos en el Máster Universitario de Ingeniería de Materiales.



- Difundir entre los alumnos de acogida la oferta mediante publicación en la página web y contacto con las Instituciones de origen.
- Recoger y tramitar las peticiones de los alumnos de acogida, fijando las condiciones de los Contratos de Estudio (*Learning Agreements*) y plazos de estancia. Todos estos requisitos se establecerán previamente a la realización de la estancia.
- Realizar la admisión de estudiantes de acogida (presentación de la UPM y del entorno, ayuda en la gestión de alojamiento, asesoramiento académico sobre la pertinencia de las materias elegidas en función de la formación previa, etc.).
- Prestar orientación, ayuda y apoyo a los alumnos a lo largo de su estancia.
- Cualquier otro asunto relacionado con las actividades anteriores.

Los estudiantes de acogida contactarán con la Comisión Académica del Máster a través de la página web habilitada a tal efecto por la Subdirección de Relaciones Internacionales de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos: [Incoming | Subdirección Relaciones Internacionales \(upm.es\)](#)

## 4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 4.1. Estructura básica de las enseñanzas

El plan de estudios está estructurado en tres semestres de 30 ECTS cada uno. El primer semestre proporciona una formación general avanzada en ciencia e ingeniería de materiales, mientras que en el segundo el alumno elige entre dos especialidades: Materiales Estructurales y Materiales Funcionales. En el tercer semestre se realiza el Trabajo de Fin de Máster (TFM).

Se establecen dos asignaturas optativas de 3 ECTS de complementos formativos en el primer semestre: “*Physics and Chemistry of Materials*” y “*Mechanics of Materials*”. Serán impartidas durante el primer mes del semestre, para garantizar que los alumnos adquieren prontamente los conocimientos necesarios para el adecuado aprovechamiento del resto de asignaturas. Estas asignaturas serán en general cursadas por los alumnos que acceden al máster por la vía C descrita en la sección 3.1.a, que por tanto cursarán 33 ECTS en el primer semestre. Típicamente, alumnos procedentes de titulaciones como ciencias físicas, ciencias químicas, ingeniería eléctrica o electrónica etc. cursarán la asignatura *Mechanics of Materials* y alumnos procedentes de titulaciones como ingeniería mecánica, aeroespacial, industrial etc. cursarán la asignatura *Physics and Chemistry of Materials*.

En el segundo semestre, los alumnos cursarán los 27 ECTS correspondientes a la especialidad elegida, que incluyen una asignatura de 3 ECTS de introducción a la investigación: *Introduction to Research in Materials Science and Engineering – Structural*

*Materials o Introduction to Research in Materials Science and Engineering – Functional Materials.* Cursarán además una de las asignaturas (3 ECTS) de la otra especialidad, lo que les permitirá complementar su formación, ampliar su visión y mejorar su multidisciplinaridad según sus interés particular.

En el tercer semestre realizarán el TFM, que será en general un trabajo de investigación, desarrollo y/o innovación en materiales estructurales o funcionales dirigido por uno o varios profesores/investigadores doctores.

#### 4.1.a) Resumen del plan de estudios

Tabla 4a. Resumen del plan de estudios (estructura semestral)

	Semestre 1	Semestre 2
<b>Curso 1</b>	ECTS: 30-33 Asignaturas:	ECTS: 30 Asignaturas:
	Microstructural Characterization (OB) 6 ECTS	Structural Design (OP) 3 ECTS
	Properties of Materials (OB) 4.5 ECTS	Impact Mechanics (OP) 3 ECTS
	Advanced Manufacturing of Structural Materials (OB) 3 ECTS	Structural Integrity (OP) 3 ECTS
	Advanced Manufacturing of Functional Materials (OB) 3 ECTS	Forensic Engineering (OP) 3 ECTS
	Modelling and Simulation in Materials Science and Engineering (OB) 6 ECTS	Alloy Design and Advanced Physical Metallurgy (OP) 3 ECTS
	Materials for Energy (OB) 3 ECTS	Nanocomposites and Nanostructured Hybrid Materials (OP) 3 ECTS
	Biological Materials (OB) 4.5 ECTS	Materials for Extreme Conditions (OP) 3 ECTS
	Physics and Chemistry of Materials (OP, complementos formativos) 3 ECTS	Polymers (OP) 3 ECTS
	Mechanics of Materials (OP, complementos formativos) 3 ECTS	Electrochemistry for Energy-related Applications (OP) 3 ECTS
		Photovoltaic Materials and Devices (OP) 3 ECTS
		Materials for Photonic Devices (OP) 3 ECTS
		Nanoelectronics (OP) 3 ECTS
		Solid state Lighting (OP) 3 ECTS
	Metamaterials and Plasmonics (OP) 3 ECTS	
	Future Magnetic Materials 3 ECTS	
	Laboratory of Nanoelectronics (OP) 3 ECTS	
	Introduction to Research in Materials Science and Engineering – Structural Materials (OP) 3 ECTS	
	Introduction to Research in Materials Science and Engineering – Functional 3 ECTS	

		Materials (OP)
	<b>Semestre 3</b>	<b>Semestre 4</b>
<b>Curso 2</b>	ECTS: 30 Asignaturas: Master's Thesis (OB) 30 ECTS	ECTS: Asignaturas: se contempla que el TFM (Master's Thesis) pueda completarse durante este cuatrimestre

*(OB): Asignatura obligatoria. (OP): Asignatura optativa.*

Tabla 4c. Estructura de las menciones/especialidades

Denominación	Asignaturas	Semestre	Créditos ECTS
<i>Mención o especialidad en Materiales Estructurales</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Structural Design</li> <li>• Impact Mechanics</li> <li>• Structural Integrity</li> <li>• Forensic Engineering</li> <li>• Alloy Design and Advanced Physical Metallurgy</li> <li>• Nanocomposites and Nanostructured Hybrid Materials</li> <li>• Materials for Extreme Conditions</li> <li>• Polymers</li> <li>• Introduction to Research in Materials Science and Engineering – Structural Materials</li> </ul>	2	27
<i>Mención o especialidad en Materiales Funcionales</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrochemistry for Energy-related Applications</li> <li>• Photovoltaic Materials and Devices</li> <li>• Materials for Photonic Devices</li> <li>• Nanoelectronics</li> <li>• Solid state lighting</li> <li>• Metamaterials and plasmonics</li> <li>• Future magnetic materials</li> <li>• Laboratory of nanoelectronics</li> <li>• Introduction to Research in Materials Science and Engineering – Functional Materials</li> </ul>	2	27

*Se deben añadir tantas filas como menciones o especialidades tenga la titulación*

#### 4.1.b) Plan de estudios detallado

Tabla 5. Plan de estudios detallado

<b>Materia 1: Introducción a la investigación</b>	
<b>Número de créditos ECTS</b>	6
<b>Tipología</b>	<i>Optativa</i>
<b>Organización temporal</b>	<i>Semestre 2</i>
<b>Modalidad</b>	<i>Presencial</i>
<b>Resultados del aprendizaje</b>	<p>En esta materia los estudiantes se familiarizan en profundidad con el método científico y con los aspectos particulares del mismo relacionados con la investigación en ciencia e ingeniería de materiales. Se abordan e introducen los métodos específicos y las peculiaridades de la investigación en materiales estructurales y funcionales.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Conocimientos:</b><ul style="list-style-type: none"><li>Tipo: materiales/dispositivos, propiedades/diseño/fabricación/caracterización/servicio</li><li>Profundidad: resolución de problemas</li><li>Amplitud: genérico/específico</li><li>Complejidad: avanzado</li></ul></li><li>• <b>Habilidades:</b> HCC, HRP, HTP, HC</li><li>• <b>Competencias</b><ul style="list-style-type: none"><li>Generales: CG1, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9</li><li>Específicas: CE8</li></ul></li></ul>
<b>Asignaturas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Introduction to Research in Materials Science and Engineering – Structural Materials, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li><li>• <i>Introduction to Research in Materials Science and Engineering – Functional Materials, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li></ul>

<b>Materia 2: Diseño, modelización y fabricación de materiales</b>	
<b>Número de créditos ECTS</b>	15
<b>Tipología</b>	<i>Mixta</i>
<b>Organización temporal</b>	<i>Semestre 1 y semestre 2</i>
<b>Modalidad</b>	<i>Presencial</i>
<b>Resultados del aprendizaje</b>	<p>En esta materia se aprende a diseñar materiales mediante modelos matemáticos y de simulación, así como las principales técnicas de fabricación de materiales estructurales y funcionales.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Conocimientos:</b><ul style="list-style-type: none"><li>Tipo: materiales, diseño/fabricación</li><li>Profundidad: innovación</li><li>Amplitud: genérico</li><li>Complejidad: avanzado</li></ul></li><li>• <b>Habilidades:</b> HCC, HRP, HTP, HC</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Competencias Generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 Específicas: CE3, CE4, CE5, CE7</li> </ul>
<b>Asignaturas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Advanced Manufacturing of Structural Materials, obligatoria, semestre 1, 3 ECTS, inglés</i></li> <li><i>Advanced Manufacturing of Functional Materials, obligatoria, semestre 1, 3 ECTS, inglés</i></li> <li><i>Modelling and Simulation in Materials Science and Engineering, obligatoria, semestre 1, 6 ECTS, inglés</i></li> <li><i>Structural Design, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> </ul>

### Materia 3: Análisis, estructura y caracterización de materiales

<b>Número de créditos ECTS</b>	19,5
<b>Tipología</b>	<i>Mixta</i>
<b>Organización temporal</b>	<i>Semestre 1 y semestre 2</i>
<b>Modalidad</b>	<i>Presencial</i>
<b>Resultados del aprendizaje</b>	<p>Se llegan a conocer la principales propiedades fundamentales físicas y químicas de los materiales y los principales métodos y técnicas de caracterización avanzada de materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimientos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo: materiales, propiedades/caracterización</li> <li>Profundidad: resolución de problemas</li> <li>Amplitud: genérico</li> <li>Complejidad: avanzado</li> </ul> </li> <li>Habilidades: HCC, HRP, HTP, HC</li> <li>Competencias Generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 Específicas: CE1, CE2</li> </ul>
<b>Asignaturas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Microstructural Characterization, obligatoria, semestre 1, 6 ECTS, inglés</i></li> <li><i>Properties of Materials, obligatoria, semestre 1, 4,5 ECTS, inglés</i></li> <li><i>Physics and Chemistry of Materials, optativa, semestre 1, 3 ECTS, inglés</i></li> <li><i>Mechanics of Materials, optativa, semestre 1, 3 ECTS, inglés</i></li> <li><i>Electrochemistry for Energy-related Applications, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> </ul>

### Materia 4: Tecnología y aplicaciones de materiales

<b>Número de créditos ECTS</b>	37,5
<b>Tipología</b>	<i>Mixta</i>
<b>Organización temporal</b>	<i>Semestre 1 y semestre 2</i>
<b>Modalidad</b>	<i>Presencial</i>

<b>Resultados del aprendizaje</b>	<p>Se aprenden las principales aplicaciones tecnológicas de los materiales estructurales y funcionales y la propiedades y procesos de funcionamiento de los dispositivos relacionados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conocimientos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo: materiales/dispositivos, propiedades/diseño/fabricación/caracterización</li> <li>Profundidad: innovación</li> <li>Amplitud: específico</li> <li>Complejidad: avanzado</li> </ul> </li> <li>• <b>Habilidades:</b> HCC, HRP, HTP, HC</li> <li>• <b>Competencias</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9</li> <li>Específicas: CE1, CE3, CE4</li> </ul> </li> </ul>
<b>Asignaturas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Materials for Energy, obligatoria, semestre 1, 3 ECTS, inglés</i></li> <li>• <i>Biological Materials, obligatoria, semestre 1, 4,5 ECTS, inglés</i></li> <li>• <i>Alloy Design and Advance Physical Metallurgy, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> <li>• <i>Nanocomposites and Nanostructured Hybrid Materials, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> <li>• <i>Polymers, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> <li>• <i>Photovoltaic Materials and Devices, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> <li>• <i>Materials for Photonic Devices, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> <li>• <i>Nanoelectronics, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> <li>• <i>Solid state lighting, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> <li>• <i>Metamaterials and plasmonics, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> <li>• <i>Future magnetic materials, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> <li>• <i>Laboratory of nanoelectronics, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> </ul>

<b>Materia 5: Comportamiento en servicio, durabilidad y sostenibilidad de los materiales</b>	
<b>Número de créditos ECTS</b>	12
<b>Tipología</b>	<i>Optativa</i>
<b>Organización temporal</b>	<i>Semestre 2</i>
<b>Modalidad</b>	<i>Presencial</i>
<b>Resultados del aprendizaje</b>	<p>Se aprende a analizar, evaluar y mejorar el comportamiento de los materiales en servicio, así como su durabilidad, sostenibilidad y su comportamiento ante condiciones extremas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conocimientos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo: materiales, durabilidad</li> <li>Profundidad: innovación</li> <li>Amplitud: específico</li> <li>Complejidad: avanzado</li> </ul> </li> <li>• <b>Habilidades:</b> HCC, HRP, HTP, HC</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Competencias</b> Generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 Específicas: CE4, CE5, CE6</li> </ul>
<b>Asignaturas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Impact Mechanics, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> <li>• <i>Structural Integrity, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> <li>• <i>Forensic Engineering, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> <li>• <i>Materials for Extreme Conditions, optativa, semestre 2, 3 ECTS, inglés</i></li> </ul>

<b>Materia 6: Trabajo de Fin de Máster</b>	
<b>Número de créditos ECTS</b>	30
<b>Tipología</b>	<i>Obligatoria</i>
<b>Organización temporal</b>	<i>Semestre 3</i>
<b>Modalidad</b>	<i>Presencial</i>
<b>Resultados del aprendizaje</b>	<p>Se aprende a realizar un trabajo de investigación, desarrollo y/o innovación en entorno y condiciones reales de trabajo, ya sea de carácter más teórico o en laboratorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conocimientos:</b> Tipo: determinado por la temática del proyecto Profundidad: innovación Amplitud: específico Complejidad: avanzado</li> <li>• <b>Habilidades:</b> HCC, HRP, HTP, HC</li> <li>• <b>Competencias</b> Generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 Específicas: CE8, determinadas por la temática del proyecto</li> </ul>
<b>Asignaturas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Master's Thesis, obligatoria, semestre 3, 30 ECTS, inglés</i></li> </ul>

*Se deben añadir tantas tablas como materias contenga el plan de estudios*

## **4.2. Actividades y metodologías docentes**

### **4.2.a) Materias básicas, obligatorias y optativas**

La docencia de las materias y asignaturas del Plan de Estudios será presencial, con una equivalencia de 12 horas por ECTS. Tiene como función la adquisición por el estudiante de los conocimientos, habilidades y competencias, tanto específicas como genéricas. Por ello, se ha planteado un modelo docente que combina el método clásico de lección magistral (LM) con otras acciones formativas que facilitan el desarrollo de competencias transversales.

De manera general, todas las asignaturas del Plan de Estudios incluirán en su programa la realización de:

- Prácticas de laboratorio individuales (PI) y en grupo (PG), que incluirán la realización de una memoria sobre el trabajo realizado.
- Preparación de trabajos individuales (TI) y en grupo (TG), realización de una memoria y exposición oral de los mismos con debate en el aula. En estos casos se utilizará una estrategia docente basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos.
- Utilización de herramientas informáticas (INF), manejo de bases de datos y búsqueda de información para la resolución de los problemas propuestos. Todas las asignaturas contarán con una página web que será el procedimiento privilegiado de comunicación entre profesor y alumno. Se utilizarán plataformas docentes disponibles en Internet ya desarrolladas por el Gabinete de Tele-Educación (GATE) de la Universidad. Los trabajos realizados por los alumnos incluirán preparación de informes con medios informáticos y su exposición oral mediante presentaciones con videoproyección. La obtención, tratamiento y procesado de los datos de prácticas y experimentos se hará mediante herramientas informáticas.
- Realización de debates en clase (DEB) sobre aquellos temas de la asignatura que lo permitan.
- Visitas guiadas y viajes de estudios (VIS), bajo la tutela de un profesor.

### **4.2.b) Prácticas académicas externas (obligatorias)**

No se contemplan prácticas externas obligatorias.

### **4.2.c) Trabajo de fin de Máster**

El Trabajo de Fin de Máster (TFM) se realizará en general en el tercer semestre del máster. Tiene dos partes, y es obligatorio realizar ambas. Estas son:

- a) Realización de un trabajo individual, bajo la dirección de un director/tutor. Este trabajo lleva implícita la escritura de una memoria.
- b) Realización de una defensa pública ante un tribunal de los resultados más relevantes del trabajo.

El TFM consistirá en general en un trabajo de investigación y desarrollo en ciencia e ingeniería de materiales estructurales y funcionales. Podrán realizarse trabajos teóricos o experimentales de carácter técnico con el objetivo de diseñar, analizar propiedades, mejorar materiales y/o dispositivos et. Supondrán una contribución científico-técnica a los campos de la ingeniería de materiales estructurales o funcionales.

El trabajo del TFM es un estudio realizado individualmente por cada alumno, bajo la supervisión de un Director, que en los casos que así lo requieran podrían ser varios. El Director debe ser doctor. En el caso de que el Director no pertenezca a la UPM, se le asignará un Tutor Académico que necesariamente ha de ser profesor de la UPM. El Tutor se responsabilizará de que el alumno adquiera las competencias que se especifican en el Plan de Estudios actuando en coordinación con el Director del TFM.

### **4.3. Sistemas de evaluación**

El procedimiento de evaluación y las calificaciones de las asignaturas se atenderán a lo dispuesto en la [Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid](#) y en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes incluirá métodos e instrumentos que favorezcan la evaluación progresiva y estará basada en criterios de evaluación-ayuda-aprendizaje. El sistema de evaluación incluirá la valoración del trabajo del estudiante, individual y/o en grupo, realizado de forma presencial y no presencial, y permitirá comprobar el grado de consecución de los conocimientos, habilidades y competencias generales y específicas desarrolladas por la materia. Las competencias generales y específicas se evaluarán integradas en cada materia y asignatura.

Se realizará una evaluación progresiva y la nota final de la asignatura se obtendrá ponderando las siguientes actividades:

- (PC) Pruebas cortas y seguimiento continuo del trabajo del estudiante realizado tanto de forma individual como de forma cooperativa. Incluirá, por ejemplo, test cortos realizados a través de las plataformas informáticas de cada asignatura mencionadas en 4.2.a) que permitan un seguimiento continuo de la evolución del estudiante.
- (T) Trabajos realizados de forma individual o en grupo, y presentados en forma oral y escrita. Incluirán los informes/memorias de las prácticas de laboratorio mencionadas en 4.2.a).

- (EP) Exámenes parciales

La mayor parte de las actividades de evaluación, incluidos desde luego todos los exámenes y presentaciones de trabajos, serán presenciales, para garantizar el adecuado control de la autoría de las mismas.

Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del Plan de Estudios seguirá la [Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid](#), que especifica que las calificaciones serán un valor numérico de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que se añadirá su correspondiente calificación cualitativa:

0-4,9: Suspenso (SS)

5,0-6,9: Aprobado (AP)

7,0-8,9: Notable (NT)

9,0-10: Sobresaliente (SB)

La mención de "Matrícula de Honor" podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola "Matrícula de Honor".

#### **4.3.a) Evaluación de las materias básicas, obligatorias y optativas**

Los diferentes sistemas de evaluación propuestos (PC, T, EP) se utilizarán en general en todas las asignaturas. La combinación de métodos de evaluación garantiza la adecuada valoración sobre el grado de adquisición de los conocimientos, habilidades y competencias propuestos en las materias. En las materias y asignaturas con más carga práctica de laboratorios, la evaluación de las prácticas tendrá un peso más relevante de hasta el 30% de la nota final. Además, en las asignaturas en las que exista un ciclo obligatorio de prácticas de laboratorio será requisito imprescindible para ser admitido al examen final y calificado en acta, haber superado las prácticas.

Para cada asignatura se designará un tribunal formado por tres profesores (uno de los cuales debe ser el profesor coordinador) y un profesor suplente. El tribunal será el responsable de la calificación de los alumnos en la asignatura. El tribunal será nombrado por la Comisión Académica del Máster a propuesta de los departamentos correspondientes.

El estudiante dispondrá al principio del curso de información detallada de cómo va a ser evaluado y del esquema de calificación. Así mismo estarán definidos los mecanismos mediante los cuales pueda conocer su evolución en el proceso de evaluación progresiva.

#### **4.3.b) Evaluación de las Prácticas académicas externas (obligatorias)**

No aplica

### **4.3.c) Evaluación del Trabajo de fin de Máster**

La defensa del TFM se realizará en la E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. Será una presentación pública, evaluada por un Tribunal de profesores expertos (Tribunal de Defensa del Proyecto). El jurado estará compuesto por tres miembros pertenecientes al profesorado de la UPM, seleccionados en función del ámbito del Trabajo Fin de Máster (materiales estructurales o funcionales). El alumno deberá exponer los contenidos, procedimiento y resultados más relevantes con una discusión y conclusiones. El tiempo de duración de la presentación debe ser de alrededor de 20-23 minutos, y será seguido por una ronda de preguntas del panel de expertos y una discusión. Si el director y/o el tutor están presentes en la defensa, no deben hacer ningún comentario y no responderá ninguna pregunta del panel dirigida al estudiante.

El director y, en su caso, el tutor, realizarán un seguimiento del trabajo del alumno durante el periodo de realización del proyecto y supervisarán la memoria final, que deberá defender el alumno ante el Tribunal del Proyecto.

La nota final de la asignatura se obtendrá ponderando las siguientes actividades:

- Seguimiento continuo del trabajo del estudiante: 30%
- Informe final presentado en forma oral y escrita: 70%

## **4.4. Estructuras curriculares específicas**

No aplica.

## 5. PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

### 5.1. Perfil básico del profesorado

#### 5.1.a) Descripción de la plantilla de profesorado del título

Para el desarrollo de la docencia del Título de Máster en Ingeniería de Materiales se dispone de unos recursos específicos procedentes en su mayor parte de la actual Titulación. Como se verá, este personal docente por sí solo es suficiente para cubrir la docencia de la Titulación, pero además hay que tener en cuenta el apoyo de diferentes centros de investigación (enumerados en el apartado 6.1 de esta Memoria) que tienen suscritos acuerdos de colaboración docente.

Se dispone de 45 profesores que pertenecen a la plantilla de personal docente e investigador de la Universidad Politécnica de Madrid y de 1 profesor asociado. Por categorías académicas, la distribución del profesorado es la siguiente:

- Catedrático de Universidad (CU): 14
- Profesor Titular de Universidad (TU): 16
- Profesor Contratado Doctor (PCD): 8
- Profesor Ayudante Doctor (PAD): 5
- Profesor Ayudante (PA): 2
- Profesor Asociado: 1

Un 30,4% de los profesores son por tanto CU y un 34,8% TU. La mayoría de los profesores ya se encuentran impartiendo docencia tanto en la Titulación de Máster en Ingeniería de Materiales como en la de Grado en Ingeniería de Materiales. Pertenecen a 9 Departamentos diferentes de las 4 Escuelas que participan en la Titulación (ver sección 1.1):

- Departamento de Ciencia de Materiales (ETSICCP) – 19 profesores
- Departamento de Electrónica Física, Ingeniería Eléctrica y Física Aplicada (ETSIT) – 9 profesores
- Departamento de Ingeniería Electrónica (ETSIT) – 6 profesores
- Departamento de Materiales Y Producción Aeroespacial (ETSIAE) – 4 profesores
- Departamento de Ingeniería Mecánica (ETSII) – 4 profesores
- Departamento de Tecnología Fotónica y Bioingeniería (ETSIT) – 2 profesores
- Departamento de Ingeniería Energética (ETSII) – 1 profesor
- Departamento de Ingeniería Química, Industrial y del Medio Ambiente (ETSII) – 1 profesor
- Departamento de Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (ETSIT) – 1 profesor

La adecuación del perfil del profesorado a los contenidos de la Titulación queda clara de la proporcionalidad existente entre las áreas de conocimiento de los profesores y el número de ECTS relacionados con dichas áreas, como puede verse en la tabla 7a.



El 95,6% de los profesores que participan son doctores. Los 38 profesores permanentes (CU + TU + PCD) suman un total de 124 sexenios de investigación, 6 sexenios de transferencia y 123 quinquenios. La media es por tanto de 3,42 sexenios y 3,24 quinquenios por profesor, cifras que demuestran la elevada experiencia docente e investigadora del profesorado implicado en la titulación.

### 5.1.b) Estructura de profesorado

Tabla 6. Resumen del profesorado asignado al título

Categoría	Núm.	ECTS (%)	Doctores/as (%)	Acreditados/as (%)	Sexenios	Quinquenios
<b>Permanentes 1</b>	38		100%	100%	130	123
<b>Permanentes 2</b>						
<b>Lectores</b>						
<b>Asociados</b>	1		0%		0	0
<b>Otros</b>	7		85,7%		0	0
<b>Total</b>	46	100%			130	123

*Permanentes 1: profesorado permanente para el que es necesario ser doctor (CC, CU, CEU, TU, agregado y asimilables en centros privados).*

*Permanentes 2: profesorado permanente para el que no es necesario ser doctor (TEU, colaboradores y asimilables en centros privados).*

*Otros: profesorado visitante, becarios, etc.*

*El profesorado funcionario (CU, TU, CEU y TEU) se considerará acreditado.*

## 5.2. Perfil detallado del profesorado

### 5.2.a) Especificación del profesorado asignado al título por ámbito de conocimiento

Tabla 7a. Detalle del profesorado asignado al título por ámbitos de conocimiento.

<b>Área o ámbito de conocimiento 1: Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica</b>	
Número de profesores/as	16
Número y % de doctores/as	16, 100%
Número y % de acreditados/as	15, 93,75%
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1: CU: 6, TU: 5, PCD: 2 Permanentes 2: Lectores: Asociados: Otros: Ayudante Doctor: 2, Ayudante: 1
Materias / asignaturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Properties of Materials</li> <li>• Modelling and Simulation in Materials Engineering</li> <li>• Materials for Energy</li> <li>• Biological Materials</li> <li>• Mechanics of Materials</li> <li>• Physics and Chemistry of Materials</li> <li>• Structural Design</li> <li>• Impact Mechanics</li> <li>• Nanocomposites and Nanostructured Hybrid Materials</li> <li>• Materials for Extreme Conditions</li> <li>• Introduction to Research in Materials Science and Engineering – Structural Materials</li> <li>• Electrochemistry for Energy-related Applications</li> </ul>
ECTS impartidos (previstos)	32,5
ECTS disponibles (potenciales)	

<b>Área o ámbito de conocimiento 2: Tecnología electrónica</b>	
Número de profesores/as	12
Número y % de doctores/as	12, 100%
Número y % de acreditados/as	12, 100%
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1: CU: 5, TU: 3, PCD: 3 Permanentes 2: Lectores: Asociados: Otros:
Materias / asignaturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microstructural Characterization</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Advanced Manufacturing of Functional Materials</li> <li>• Photovoltaic Materials and Devices</li> <li>• Materials for Photonic Devices</li> <li>• Nanoelectronics</li> <li>• Solid State Lighting</li> <li>• Metamaterials and Plasmonics</li> <li>• Laboratory of Nanoelectronics</li> <li>• Introduction to Research in Materials Science and Engineering – Functional Materials</li> </ul>
<b>ECTS impartidos (previstos)</b>	26,5
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	

### Área o ámbito de conocimiento 3: Ingeniería mecánica

<b>Número de profesores/as</b>	4
<b>Número y % de doctores/as</b>	3, 75%
<b>Número y % de acreditados/as</b>	3, 75%
<b>Número de profesores/as por categorías</b>	Permanentes 1: TU: 3 Permanentes 2: Lectores: Asociados: Otros: Ayudante: 1
<b>Materias / asignaturas</b>	Advanced Manufacturing of Structural Materials
<b>ECTS impartidos (previstos)</b>	3
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	

### Área o ámbito de conocimiento 4: Ingeniería Aeroespacial

<b>Número de profesores/as</b>	4
<b>Número y % de doctores/as</b>	3, 75%
<b>Número y % de acreditados/as</b>	3, 75%
<b>Número de profesores/as por categorías</b>	Permanentes 1: TU: 2 Permanentes 2: 0 Lectores: 0 Asociados: 1 Otros: Ayudante Doctor: 1
<b>Materias / asignaturas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forensic Engineering</li> <li>• Alloy Design and Advanced Physical Metallurgy</li> </ul>
<b>ECTS impartidos (previstos)</b>	6
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	

**Área o ámbito de conocimiento 5: Física Aplicada**

Número de profesores/as	6
Número y % de doctores/as	6, 100%
Número y % de acreditados/as	6, 100%
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1: CU: 1, TU: 1, PCD: 2 Permanentes 2: Lectores: Asociados: Otros: Ayudante Doctor: 2
Materias / asignaturas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Photovoltaic Materials and Devices</li><li>• Future Magnetic Materials</li></ul>
ECTS impartidos (previstos)	3,5
ECTS disponibles (potenciales)	

**Área o ámbito de conocimiento 6: Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras**

Número de profesores/as	2
Número y % de doctores/as	2, 100%
Número y % de acreditados/as	2, 100%
Número de profesores/as por categorías	Permanentes 1: CU: 2 Permanentes 2: Lectores: Asociados: Otros:
Materias / asignaturas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelling and Simulation in Materials Engineering</li><li>• Structural Design</li><li>• Impact Mechanics</li><li>• Structural Integrity</li></ul>
ECTS impartidos (previstos)	6
ECTS disponibles (potenciales)	

**Área o ámbito de conocimiento 7: Materiales e Ingeniería Nuclear**

Número de profesores/as	1
Número y % de doctores/as	1, 100%
Número y % de acreditados/as	1, 100%

<b>Número de profesores/as por categorías</b>	Permanentes 1: TU: 1 Permanentes 2: 0 Lectores: 0 Asociados: 0 Otros: 0
<b>Materias / asignaturas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microstructural Characterization</li> <li>• Physics and Chemistry of Materials</li> </ul>
<b>ECTS impartidos (previstos)</b>	4,5
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	

### Área o ámbito de conocimiento 8: Ingeniería Química

<b>Número de profesores/as</b>	1
<b>Número y % de doctores/as</b>	1, 100%
<b>Número y % de acreditados/as</b>	1, 100%
<b>Número de profesores/as por categorías</b>	Permanentes 1: TU: 1 Permanentes 2: 0 Lectores: 0 Asociados: 0 Otros: 0
<b>Materias / asignaturas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polymers</li> </ul>
<b>ECTS impartidos (previstos)</b>	3
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	

### Área o ámbito de conocimiento 9: Matemática aplicada

<b>Número de profesores/as</b>	1
<b>Número y % de doctores/as</b>	1, 100%
<b>Número y % de acreditados/as</b>	1, 100%
<b>Número de profesores/as por categorías</b>	Permanentes 1: PCD: 1 Permanentes 2: Lectores: Asociados: Otros:
<b>Materias / asignaturas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelling and Simulation in Materials Engineering</li> </ul>
<b>ECTS impartidos (previstos)</b>	1
<b>ECTS disponibles (potenciales)</b>	

*Se deben añadir tantas tablas como ámbitos de conocimiento participen en la docencia*

Tabla 7b (opcional). Detalle del profesorado asignado al título.

<b>Profesor/a 1</b>	
<b>Ámbito o área de conocimiento</b>	
<b>Categoría</b>	<i>(Permanente 1, Permanente 2, Lector, Asociado, Otro)</i>
<b>Doctorado</b>	<i>(sí/no)</i>
<b>Acreditación</b>	<i>(sí/no)</i>
<b>Materias o asignaturas en las que participará</b>	
<b>Créditos ECTS totales que impartirá en el título</b>	
<b>Principales méritos de investigación y/o docencia</b>	<i>Resumen de la trayectoria investigadora (sexenios, principales publicaciones, tesis dirigidas, etc.) y docente (quinquenios, etc.)</i>

<b>Profesor/a 2</b>	
<b>Ámbito o área de conocimiento</b>	
<b>Categoría</b>	
<b>Doctorado</b>	
<b>Acreditación</b>	
<b>Materias o asignaturas en las que participará</b>	
<b>Créditos ECTS totales que impartirá en el título</b>	
<b>Principales méritos de investigación y/o docencia</b>	

*Se deben añadir tantas tablas como profesores/as participen en la docencia*

### **5.2.b) Méritos docentes del profesorado no acreditado y/o méritos de investigación del profesorado no doctor**

El único profesor asociado es Ingeniero Aeronáutico por la UPM. Tiene más de 6 años de experiencia docente como profesor asociado y una amplia experiencia profesional con más de 15 años en empresas punteras del sector aeroespacial como Rolls Royce o Air Europa Mantenimiento, focalizado en la degradación de materiales y mantenimiento de componentes aeroespaciales del motor.

Uno de los dos ayudantes es ingeniero químico, máster en ingeniería industrial y doctorando en ingeniería mecánica. Tiene dos publicaciones en revistas indexadas de primer cuartil y otras dos en proceso de evaluación. Ha sido investigador en dos proyectos europeos de Horizon 2020, UBORA e INKplant y se incorpora como investigador al nuevo proyecto de Horizon Europe BIOMET4D. Como profesor participa en la docencia de 8 asignaturas del Departamento de Ingeniería Mecánica (ETSII) a nivel de grado y máster.

La otra ayudante es doctora desde 21/12/2021. Ha impartido más de 200 horas de docencia teórico-práctica en asignaturas del Grado y Máster en Ingeniería de Materiales, y del Grado en Ingeniería Biomédica. Desde 2022 es miembro del Grupo de Innovación Educativa del Grado en Ingeniería de Materiales GIE-GIM, y actualmente participa en un proyecto de innovación educativa en la asignatura de Electricidad y Magnetismo y en la elaboración del curso online MOOC “Aplicaciones avanzadas de biomateriales”. Tiene 5 artículos publicados en revistas científicas y otros 3 artículos enviados a la espera de la respuesta de revisores. También ha podido presentar sus resultados de investigación en 7 congresos internacionales y ha participado en 3 proyectos de investigación. Ha realizado estancias de investigación en la Universidad de Santiago de Chile, en la University of California, San Diego, y en el LAAS-CNRS de Toulouse, Francia.

### **5.2.c) Perfil del profesorado necesario y no disponible y plan de contratación**

No es necesaria la contratación de profesorado.

### **5.2.d) Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios**

Además de los profesores referidos en el apartado anterior, los Departamentos involucrados en la Titulación de Ingeniero de Materiales cuentan actualmente con 30 Doctorandos que realizarán labores de apoyo a la docencia.

Asimismo, se cuenta con la ayuda del personal de administración y servicios de los Departamentos y Escuelas participantes. El personal de apoyo de la ETSICCP (centro de impartición responsable de la Titulación de Máster) es el siguiente:

- Administración General: 21 técnicos, siendo el 65% de nivel C y con más de 10 años de experiencia en la Universidad

- Informática: 3 técnicos nivel C con más de 10 años de experiencia
- Biblioteca: 3 técnicos nivel C con más de 10 años de experiencia
- Laboratorios: 23 técnicos de laboratorio (70% de nivel C y con más de 10 años de experiencia) y 4 titulados de primer ciclo (con experiencia inferior a 5 años). Su colaboración en la docencia del máster estará restringida a las prácticas de laboratorio y a explicar el manejo de equipos con los que realizan su trabajo diario.

Como se puede apreciar, la capacidad docente actual permite atender las necesidades para el adecuado desarrollo de la Titulación. Por todo ello, se considera que, desde el punto de vista docente, está garantizada la impartición del título de Máster sin requerir recursos específicos adicionales.



## 6. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURALES, PRÁCTICAS Y SERVICIOS

### 6.1. Recursos materiales y servicios

El Máster en Ingeniería de Materiales quedará adscrito a la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos, escuela en la que se impartirá la docencia común de tipo teórico y en la que se centralizarán las labores de coordinación del Máster. La docencia de tipo práctico y/o de especialidad se realizará en los centros especializados, de la UPM o centros colaboradores, en donde se ubican los equipos experimentales y laboratorios.

La ETSI Caminos, Canales y Puertos es un gran centro docente, que actualmente cuenta con dos edificios, uno en Ciudad Universitaria y otro en la calle Alfonso XII. Dada la proximidad con el resto de escuelas involucradas en el máster, será el edificio de Ciudad Universitaria el que acoja todas las actividades relacionadas con el máster. Este edificio, con una capacidad de 2000 alumnos, cuenta con una superficie de 44.800 m<sup>2</sup> y dispone de comedor, cafetería, instalaciones deportivas, botiquín y otras instalaciones de uso general. Todas las aulas cuentan con medios de proyección audiovisual y, a partir de la pandemia del COVID, se dotaron con cámaras para poder retransmitir las clases. Es importante destacar que las instalaciones del edificio de Ciudad Universitaria cumplen con los requisitos de accesibilidad para personas con discapacidad a todas las dependencias donde se desarrollan actividades docentes. En el siguiente enlace se proporciona información adicional sobre los distintos servicios que ofrece la escuela: [Servicios | ETSI Caminos Canales y Puertos \(upm.es\)](#)

En cuanto a los laboratorios y equipamiento científico disponibles para realizar las prácticas de laboratorio, el carácter intercentros de este máster permite ofrecer a los alumnos unas infraestructuras punteras a nivel científico técnico. En la Tabla 8 se proporcionan enlaces a los equipamientos que se pondrán a disposición de las prácticas de los alumnos del Máster en Ingeniería de Materiales.

*Tabla 8: Enlace a las instalaciones más relevantes a las que podrán acceder los alumnos del Máster Universitario en Ingeniería de Materiales, para la realización de prácticas y el Trabajo Fin de Máster.*

LABORATORIO	ENLACE
Departamento de Ciencia de Materiales	<a href="#"><u>Instalaciones – CIME (upm.es)</u></a>
Centro de Tecnología Biomédica	<a href="#"><u>CTB   Scientific services and Core facilities (upm.es)</u></a>

IMDEA Materiales	<a href="http://infraestructuras.cientificas(imdea.org)">Infraestructuras científicas (imdea.org)</a>
Centro de Materiales y Dispositivos Avanzados para TIC	<a href="http://Facilities-CEMDATIC(upm.es)">Facilities – CEMDATIC (upm.es)</a>
Instituto de Sistemas Optoelectrónicos y Microtecnología	<a href="http://Infraestructuras-ISOM-web(upm.es)">Infraestructuras - ISOM web (upm.es)</a>
Instituto de Fusión Nuclear	<a href="http://Instalaciones-Instituto-de-Fusion-Nuclear-Guillermo-Velarde(upm.es)">Instalaciones - Instituto de Fusión Nuclear Guillermo Velarde (upm.es)</a>
Instituto de Energía Solar	<a href="http://Instituto-de-energia-solar(upm.es)">Instituto de energía solar (upm.es)</a>

## 6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas académicas externas

El proceso para la gestión de las prácticas académicas externas para cualquier título impartido por la Universidad Politécnica de Madrid se regula mediante el siguiente documento: [NormativaCOIE.pdf \(upm.es\)](#). De acuerdo con dicho documento, todas las prácticas externas se regulan a través del COIE (Centro de Orientación e Información de Empleo): [COIE - Universidad Politécnica de Madrid \(upm.es\)](#).

En el caso de los centros para los que se prevé un mayor volumen de prácticas externas, existen acuerdos marco que regulan la realización de prácticas. A modo de ejemplo, se proporcionan los acuerdos con el CSIC (<https://drive.upm.es/s/qQAJhkuqm4OtwmT>) y con IMDEA-Materiales (<https://drive.upm.es/s/VBhi3g0ROYIMN26>). No obstante, en cualquier caso, de acuerdo con la normativa de la Universidad Politécnica de Madrid, las prácticas externas de cada alumno exigen de la firma de un convenio particular que regule las actividades concretas del mismo.

En cuanto al aseguramiento de la calidad de las prácticas, la ETSICCP-UPM tiene definido el procedimiento de evaluación, seguimiento y mejora de las prácticas externas a través del documento ([PR/CL/2.2/002](#)).

## 6.3. Previsión de dotación de recursos materiales y servicios

Los Departamentos participantes en la docencia de la Titulación de Máster en Ingeniería de Materiales disponen en la actualidad, conforme a lo mostrado en el apartado 6.1, de recursos materiales suficientes para acometer las enseñanzas con garantía de calidad y adecuación a los objetivos formativos del Plan de Estudios. Por ello, no se prevé la

adquisición de equipos u otros medios materiales para la implantación del Plan de Estudios.

## 7. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 7.1. Cronograma de implantación del título

El nuevo Título de Máster Universitario en Ingeniería de Materiales comenzará a impartirse durante el curso 2023-24, de acuerdo con el calendario siguiente:

- Septiembre de 2023: comienza a impartirse el primer cuatrimestre
- Febrero de 2024: comienza a impartirse el segundo cuatrimestre.

El trabajo fin de máster comenzará en el siguiente curso académico, es decir, el 2024-25.

### 7.2 Procedimiento de adaptación

Los alumnos del título a extinguir de Máster en Ingeniería de Materiales (RUCT 4314290) que lo deseen, podrán solicitar el paso al nuevo máster propuesto en este documento. Para ello, deberán dirigir una instancia al Coordinador del máster.

A continuación, se incluyen tres tablas de equivalencias entre las asignaturas del máster a extinguir y el máster de nueva creación. La Tabla 9 comprende asignaturas troncales, mientras que las Tablas 10 y 11 comprenden las de las especialidades de *Structural Materials* y *Functional Materials* respectivamente, entre las que se han establecido equivalencias.

Tabla 9: Equivalencias entre asignaturas troncales

TÍTULO A EXTINGUIR: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (RUCT: 4314290)	TÍTULO DE NUEVA CREACIÓN: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MATERIALES
Técnicas de análisis de estructura de materiales I: Microscopía y difracción (5 ECTS)	Microstructural Characterization (6 ECTS)
Técnicas de análisis de estructura de materiales II: Espectroscopía (5 ECTS)	
Técnicas de análisis y ensayo mecánico (4 ECTS)	Properties of Materiales (4,5 ECTS)
Técnicas de caracterización ópticas, eléctricas y	

magnéticas (4 ECTS)	
Métodos numéricos avanzados (3 ECTS)	Modelling and Simulation in Materials Engineering (6 ECTS)
Simulación en ingeniería de materiales (3 ECTS)	

*Tabla 10: Equivalencias entre asignaturas del itinerario Structural Materials*

<b>TÍTULO A EXTINGUIR: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (RUCT: 4314290)</b>	<b>TÍTULO DE NUEVA CREACIÓN: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MATERIALES</b>
Comportamiento a impacto de los materiales (3 ECTS)	Impact Mechanics (3 ECTS)
Materiales en condiciones extremas (3 ECTS)	Materials for Extreme Conditions (3 ECTS)
Seguridad Estructural (3 ECTS)	Structural Integrity (3 ECTS)
Ingeniería forense: Análisis de fallo de materiales en condiciones de servicio (3 ECTS)	Forensic Engineering (3 ECTS)

*Tabla 11: Equivalencias entre asignaturas del itinerario Functional Materials*

<b>TÍTULO A EXTINGUIR: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (RUCT: 4314290)</b>	<b>TÍTULO DE NUEVA CREACIÓN: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MATERIALES</b>
Materiales para dispositivos fotónicos (4 ECTS)	Materials for photonic devices (3 ECTS)

Los estudiantes del programa de máster en extinción que no hayan finalizado sus estudios en el momento de implantación del nuevo máster, podrán solicitar la adaptación al nuevo título, de acuerdo con las tablas anteriores. Una comisión se encargará de proceder a dichas convalidaciones y a subsanar problemas que pudieran surgir durante el proceso.

### **7.3 Enseñanzas que se extinguen**

Al impartirse el título de Máster en Ingeniería de Materiales propuesto en este documento, se extinguirá el actual Máster en Ingeniería de Materiales por la Universidad Politécnica de Madrid, cuyo código RUCT es 4314290.

## 8. SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

### 8.1. Sistema Interno de Garantía de la Calidad

El Sistema Interno de Garantía de Calidad (SIGC) del título propuesto, se hereda íntegramente del que regía el título en extinción, el cual seguía las líneas establecidas por el Vicerrectorado de Estructura Organizativa y Calidad de la Universidad Politécnica de Madrid y se inscribe dentro del compromiso con la Calidad que en los últimos años ha impulsado un importante esfuerzo para la implantación de programas institucionales de calidad y la elaboración de unos Procedimientos de Calidad genéricos para ser adaptados por los diferentes centros y titulaciones.

Con respecto al Centro de adscripción del máster (ETSI de Caminos, Canales y Puertos), el SIGC se encuentra acreditado positivamente por AUDIT-ANECA. El manual del sistema interno de garantía de calidad puede consultarse detalladamente en el siguiente enlace: [AUDIT. Introducción \(upm.es\)](#)

Entrando en la titulación en sí misma (Máster Universitario en Ingeniería de Materiales), dada la complejidad de esta titulación de Máster intercentros, en líneas generales se trata de un sistema de Calidad de estructura y procedimientos relativamente simplificados para posibilitar un funcionamiento ágil y efectivo. El sistema de calidad basa su funcionamiento en el SIGC de la ETSI Caminos, Canales y Puerto ya mencionado.

El órgano responsable del sistema de calidad del título es la Comisión Académica del Máster, la cual estará formada por:

- El coordinador del máster
- Un representante para cada una de las dos especialidades
- Un representante de cada Departamento participante
- Un representante de estudiantes

Entre sus atribuciones, la comisión académica velará por monitorizar la aplicación de los criterios de calidad dentro del marco establecido por la Escuela. Se reunirá con una periodicidad mínima de una vez al año.

La información más detallada del sistema de calidad del título, así como las distintas referencias de procedimientos específicos (evaluación y mejora de la calidad del profesorado, calidad de las prácticas externas y movilidad, inserción laboral de egresados...) puede encontrarse en el siguiente enlace: [Calidad | ETSI Caminos Canales y Puertos \(upm.es\)](#)

### 8.2. Medios para la información pública

El Máster en Ingeniería de Materiales cuenta con su propia web ([Master en ingeniería de Materiales. Universidad Politécnica de Madrid \(upm.es\)](#)). En esta web se proporcionan los detalles del plan de estudios, así como material de información sobre el máster.

La web cuenta con un área específica para futuros alumnos ([Master en ingeniería de Materiales. Universidad Politécnica de Madrid \(upm.es\)](#)) con información como en qué consiste el máster, perfiles de acceso, especialidades, etc. Adicionalmente, se proporcionan todos los enlaces para facilitar el proceso de matriculación.

Por otro lado, también se proporciona un área específica para alumnos ya matriculados ([Master en ingeniería de Materiales. Universidad Politécnica de Madrid \(upm.es\)](#)) con toda la información necesaria para asistir al alumnado: horarios, fechas de exámenes, calendario académico, guías docentes...etc.

Adicionalmente el máster cuenta con una pequeña área específica en la web de la UPM ([Universidad Politécnica de Madrid \(upm.es\)](#)). En este área, además de información general, como datos de contacto, número de créditos e idioma de impartición, se proporciona el link a la web propia del máster.

Actualmente los contenidos están basados en el título que se extinguirá pero se modificarían convenientemente una vez que el plan de estudios solicitado en la presente memoria de verificación se apruebe.